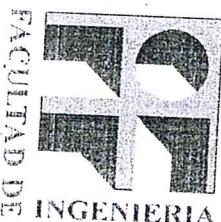


Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017



Programa de TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Transporte de Energía Eléctrica.

2. CRÉDITOS

8 créditos.

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Introducir al estudiante a los diferentes aspectos técnicos que rigen la operación de los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica, haciendo especial énfasis en: las condicionantes que determinan la capacidad de transmisión de energía en régimen estático; la regulación de frecuencia; y la capacidad del sistema para mantener el sincronismo.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante el curso se dictarán 4 horas de clase semanal, de carácter teórico-práctico.

- Horas clase (teórico): 40
- Horas clase (práctico): 15
- Horas consulta: 5
 - Subtotal horas presenciales: 60
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 30
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

Se propondrá la realización de ejercicios obligatorios para la aprobación de la unidad curricular.

5. TEMARIO

1) Introducción: Objetivos de los sistemas de potencia. Conceptos fundamentales: operación a 50/60Hz, corriente alterna, sinusoidal y trifásica. Breve descripción del sistema eléctrico uruguayo.

2) Líneas de transporte: Potencia natural de transmisión. Cálculo de parámetros de líneas de transmisión trifásicas: inductancia, capacitancia, resistencia y conductancia. Cables subterráneos. Capacidad de transferencia de potencia. Curvas PV y puntos de equilibrio. Estabilidad de tensión. Esquemas de rechazo de carga/generación. Límites técnicos para la operación de sistemas de transmisión en HVAC. Aplicaciones HVDC.

3) Control de frecuencia: Predicción de la demanda y control de generación de potencia. Lazos de control de velocidad de generadores síncronos. Ecuación de swing. Relación entre el ángulo de carga y frecuencia. Autorregulación. Control de frecuencia en lazo cerrado. Regulación primaria. Regulación secundaria. Control automático de generación (AGC). Estabilidad de frecuencia.

4) Estabilidad angular: Oscilaciones de potencia eléctrica y sincronismo de generadores. Análisis numérico de perturbaciones sobre sistema de generador síncrono contra barra infinita. Puntos de equilibrio. Estabilidad transitoria y criterio de igual área. Estabilidad dinámica y análisis modal.

6. BIBLIOGRAFÍA

| Tema | Básica | Complementaria |
|-----------------------|---------|----------------|
| Introducción | (1),(2) | (3),(4) |
| Líneas de transporte | (1),(2) | (3),(4) |
| Control de frecuencia | (1),(2) | (3),(4) |
| Estabilidad angular | (1),(2) | (3),(4) |

6.1 Básica

1. Weedy, B.M. (2012). Electric Power Systems. ISBN: 978-0-470-68268-5. Wiley.
2. Grainger, J (1994). Power System Analysis. ISBN: 978-0070612938. McGraw-Hill.

6.2 Complementaria

3. Machowski, J (2008). Power System Dynamics: Stability and Control. ISBN: 978-0-470-72558-0. Wiley
4. Kundur, P. (1994). Power System Stability and Control. ISBN: 978-007035958. McGraw-Hill.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Análisis de sistemas eléctricos de potencia en redes de corriente alterna y trifásicas.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Flujo de potencia. Operación y control de generadores sincrónicos. Control Clásico. Programación en Matlab/Simulink.

Aprobado por resolución Nº113 del CFI de fecha 04.07.2017

ANEXO A
Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica.

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

| | |
|-----------|---|
| Semana 1 | Presentación del curso e introducción (4 hs de clase). |
| Semana 2 | Líneas de transporte: constructivo de líneas y desempeño (4 hs de clase). |
| Semana 3 | Práctico 1: Parámetros distribuidos (1,5 hs). Parámetros de las líneas de transporte (2 hs). |
| Semana 4 | Parámetros de las líneas de transporte (4 hs). |
| Semana 5 | Práctico 2: Cálculo de parámetros de líneas de transporte (3 hs). |
| Semana 6 | Diferencias entre líneas y cables. Regulación de tensión (2 hs). Estabilidad 1a parte (2 hs). |
| Semana 7 | Estabilidad 2a parte, límites HVAC/HVDC (2 hs). Práctico 3: estabilidad de tensión (1,5 hs). |
| Semana 8 | Flujo de potencia teórico-práctico (4 hs). |
| Semana 9 | Control de frecuencia parte 1 (2hs). Ecuación de swing (1 hs). Autorregulación (1 hs). |
| Semana 10 | Práctico autorregulación (1,5 hs). Control en lazo cerrado (2 hs). |
| Semana 11 | Regulación primaria y secundaria de frecuencia (2 hs). Práctico estabilidad de frecuencia (1,5 hs). |
| Semana 12 | Práctico regulación secundaria de frecuencia (1,5 hs). Estabilidad angular parte 1 (2hs). |
| Semana 13 | Estabilidad angular parte 2 (2hs). Practico estabilidad angular (1,5 hs) |
| Semana 14 | Estabilidad angular parte 3 (2hs). |
| Semana 15 | RESERVA. |

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se propondrá la realización de ejercicios obligatorios para la aprobación de la unidad curricular. En función del puntaje (p) obtenido, el estudiante: recursará si $p < 25\%$; deberá rendir examen si $25\% < p < 60\%$; exonerará $p \geq 60\%$.

freez

Aprobado por resolución Nº113 del CFI de fecha 04.07.2017

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se accede a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Esta unidad curricular no presenta cupos.

Aprobado por resolución Nº113 del CFI de fecha 04.07.2017

ANEXO B para la carrera Ingeniería Eléctrica

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Instalaciones y Sistemas Eléctricos de Potencia.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Curso aprobado de Redes Eléctricas, examen aprobado de Sistemas Lineales 1.

Examen: -

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

16010

exp. 060180-002291-17 / 096 0180 - 000373-04